

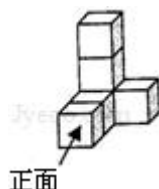
2011 年云南省昆明市中考数学试卷

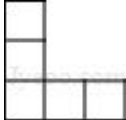
一、选择题（每小题 3 分，满分 27 分）

1、(2011•昆明) 昆明小学 1 月份某天的气温为 5°C ，最低气温为 -1°C ，则昆明这天的气温差为（ ）

- A、 4°C B、 6°C
C、 -4°C D、 -6°C

2、(2011•昆明) 如图是一个由相同的小正方体组成的立体图形，它的主视图是（ ）



- A、 B、
C、 D、

3、(2011•昆明) 据 2010 年全国第六次人口普查数据公布，云南省常住人口为 45966239 人，45966239 用科学记数法表示且保留两个有效数字为（ ）

- A、 4.6×10^7 B、 4.6×10^6
C、 4.5×10^8 D、 4.5×10^7

4、(2011•昆明) 小明在九年级进行的六次数学测验成绩如下（单位：分）：76、82、91、85、84、85，则这次数学测验成绩的众数和中位数分别为（ ）

- A、91，88 B、85，88
C、85，85 D、85，84.5

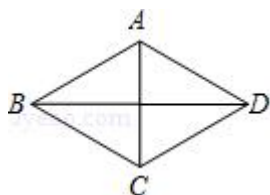
5、(2011•昆明) 若 x_1 ， x_2 是一元二次方程 $2x^2 - 7x + 4 = 0$ 的两根，则 $x_1 + x_2$ 与 $x_1 \cdot x_2$ 的值分别是（ ）

- A、 $-\frac{7}{2}$ ， -2 B、 $-\frac{7}{2}$ ， 2
C、 $\frac{7}{2}$ ， 2 D、 $\frac{7}{2}$ ， -2

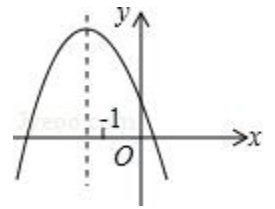
6、(2011•昆明) 下列各式运算中，正确的是（ ）

- A、 $3a \cdot 2a = 6a$ B、 $|\sqrt{3} - 2| = 2 - \sqrt{3}$
C、 $\sqrt{32} - \sqrt{8} = 2$ D、 $(2a+b)(2a-b) = 2a^2 - b^2$

7、(2011•昆明) 如图，在 $\square ABCD$ 中，添加下列条件不能判定 $\square ABCD$ 是菱形的是（ ）



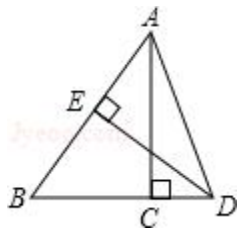
- A、 $AB = BC$ B、 $AC \perp BD$
C、 BD 平分 $\angle ABC$ D、 $AC = BD$



8、(2011•昆明) 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象如图所示, 则下列说法正确的是 ()

- A、 $b^2 - 4ac < 0$ B、 $abc < 0$
C、 $-\frac{b}{2a} < -1$ D、 $a - b + c < 0$

9、(2011•昆明) 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $BC = 3$, $AC = \sqrt{15}$, AB 的垂直平分线 ED 交 BC 的延长线于 D 点, 垂足为 E , 则 $\sin \angle CAD =$ ()

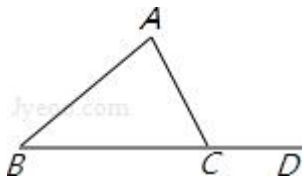


- A、 $\frac{1}{4}$ B、 $\frac{1}{3}$
C、 $\frac{\sqrt{15}}{4}$ D、 $\frac{\sqrt{15}}{15}$

二、填空题 (每题 3 分, 满分 18 分.)

10、当 x _____ 时, 二次根式 $\sqrt{x-5}$ 有意义.

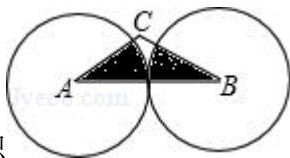
11、(2011•昆明) 如图, 点 D 是 $\triangle ABC$ 的边 BC 延长线上的一点, $\angle A = 70^\circ$, $\angle ACD = 105^\circ$, 则 $\angle B =$ _____.



12、(2011•昆明) 若点 $P(-2, 2)$ 是反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象上的一点, 则此反比例函数的解析式为 _____.

13、(2011•昆明) 计算: $(a + \frac{2ab}{a-b}) \div \frac{a+b}{a-b} =$ _____.

14、(2011•昆明) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C = 120^\circ$, $AB = 4\text{cm}$, 两等圆 $\odot A$ 与 $\odot B$ 外切, 则图中两个扇形 (即阴影部分) 的面积之和为 _____ cm^2 . (结果保留 π).



部分) 的面积之和为 _____ cm^2 . (结果保留 π).

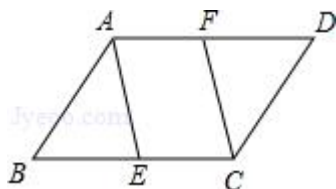
15、(2011•昆明) 某公司只生产普通汽车和新能源汽车, 该公司在去年的汽车产量中, 新能源汽车占总产量的 10%, 今年由于国家能源政策的导向和油价上涨的影响, 计划将普通汽车的产量减少 10%, 为保持总产量与去年相等, 那么今年新能源汽车的产量应增加的百分数为 _____.

三、简答题 (共 10 题, 满分 75.)

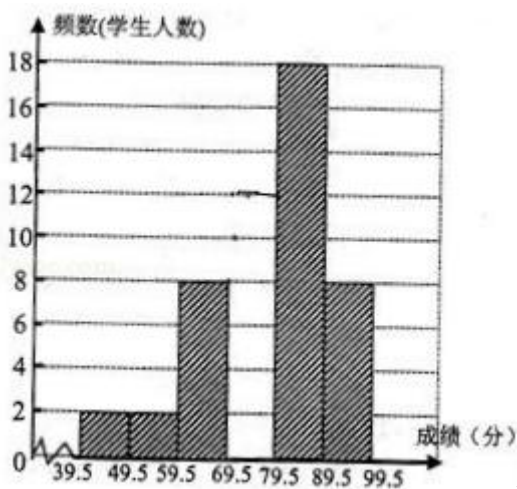
16、(2011•昆明) 计算: $\sqrt{12} + (\frac{1}{2})^{-1} - (\sqrt{2} - 1)^0 + (-1)^{2011}$.

17、(2011•昆明) 解方程: $\frac{3}{x-2} + \frac{1}{2-x} = 1$.

18、(2011•昆明) 在 $\square ABCD$ 中, E , F 分别是 BC 、 AD 上的点, 且 $BE = DF$. 求证: $AE = CF$.



19、(2011•昆明) 某校在八年级信息技术模拟测试后，八年级 (1) 班的最高分为 99 分，最低分为 40 分，课代表



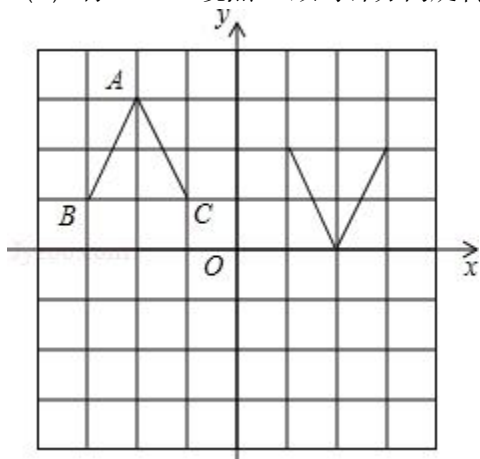
将全班同学的成绩 (得分取整数) 进行整理后分为 6 个小组，制成如下

不完整的频数分布直方图，其中 39.5 ~ 59.5 的频率为 0.08，结合直方图提供的信息，解答下列问题：

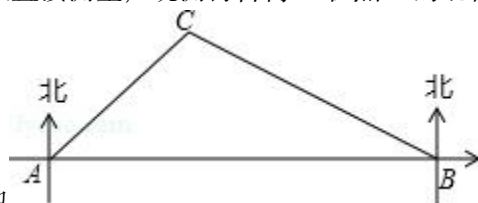
- (1) 八年级 (1) 班共有_____名学生；
- (2) 补全 69.5 ~ 79.5 的直方图；
- (3) 若 80 分及 80 分以上为优秀，优秀人数占全班人数的百分比是多少？
- (4) 若该校八年级共有 450 人参加测试，请你估计这次模拟测试中，该校成绩优秀的人数大约有多少人？

20、(2011•昆明) 在平面直角坐标系中， $\triangle ABC$ 的位置如图所示，请解答下列问题：

- (1) 将 $\triangle ABC$ 向下平移 3 个单位长度，得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ，画出平移后的 $\triangle A_1B_1C_1$ ；
- (2) 将 $\triangle ABC$ 绕点 O 顺时针方向旋转 180° ，得到 $\triangle A_2B_2C_2$ ，画出旋转后的 $\triangle A_2B_2C_2$ ，并写出 A_2 点的坐标。



21、(2011•昆明) 如图，在昆明市轨道交通的修建中，规划在 A、B 两地修建一段地铁，点 B 在点 A 的正东方向，由于 A、B 之间建筑物较多，无法直接测量，现测得古树 C 在点 A 的北偏东 45° 方向上，在点 B 的北偏西 60° 方向



上， $BC=400m$ ，请你求出这段地

据： $\sqrt{2} \approx 1.414$ ， $\sqrt{3} \approx 1.732$)

铁 AB 的长度。(结果精确到 1m，参考数

22、(2011•昆明) 小昆和小明玩摸牌游戏，游戏规则如下：有 3 张背面完全相同，牌面标有数字 1、2、3 的纸牌，将纸牌洗匀后背面朝上放在桌面上，随机抽出一张，记下牌面数字，放回后洗匀再随机抽出一张。

- (1) 请用画树形图或列表的方法 (只选其中一种)，表示出两次抽出的纸牌数字可能出现的所有结果；

(2) 若规定：两次抽出的纸牌数字之和为奇数，则小昆获胜，两次抽出的纸牌数字之和为偶数，则小明获胜，这

个  游戏公平吗？为什么？

23、(2011•昆明) A 市有某种型号的农用车 50 辆，B 市有 40 辆，现要将这些农用车全部调往 C、D 两县，C 县需要该种农用车 42 辆，D 县需要 48 辆，从 A 市运往 C、D 两县农用车的费用分别为每辆 300 元和 150 元，从 B 市运往 C、D 两县农用车的费用分别为每辆 200 元和 250 元。

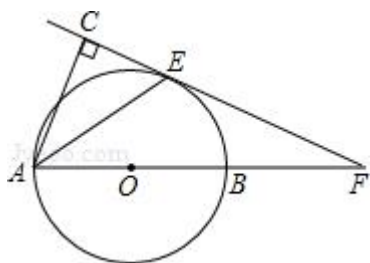
(1) 设从 A 市运往 C 县的农用车为 x 辆，此次调运总费为 y 元，求 y 与 x 的函数关系式，并写出自变量 x 的取值范围；

(2) 若此次调运的总费用不超过 16000 元，有哪几种调运方案？哪种方案的费用最小？并求出最小费用？

24、(2011•昆明) 如图，已知 AB 是 $\odot O$ 的直径，点 E 在 $\odot O$ 上，过点 E 的直线 EF 与 AB 的延长线交于点 F ， $AC \perp EF$ ，垂足为 C ， AE 平分 $\angle FAC$ 。

(1) 求证： CF 是 $\odot O$ 的切线；

(2) $\angle F=30^\circ$ 时，求 $\frac{S_{\triangle OFE}}{S_{\text{四边形}AOEC}}$ 的值。



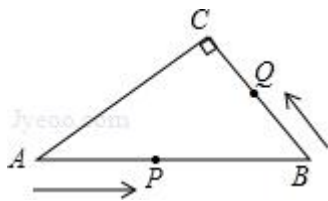
25、(2011•昆明) 如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $AB=10\text{cm}$ ， $AC:BC=4:3$ ，点 P 从点 A 出发沿 AB 方向向点 B 运动，速度为 1cm/s ，同时点 Q 从点 B 出发沿 $B \rightarrow C \rightarrow A$ 方向向点 A 运动，速度为 2cm/s ，当一个运动点到达终点时，另一个运动点也随之停止运动。

(1) 求 AC 、 BC 的长；

(2) 设点 P 的运动时间为 x (秒)， $\triangle PBQ$ 的面积为 y (cm^2)，当 $\triangle PBQ$ 存在时，求 y 与 x 的函数关系式，并写出自变量 x 的取值范围；

(3) 当点 Q 在 CA 上运动，使 $PQ \perp AB$ 时，以点 B 、 P 、 Q 为定点的三角形与 $\triangle ABC$ 是否相似，请说明理由；

(4) 当 $x=5$ 秒时，在直线 PQ 上是否存在一点 M ，使 $\triangle BCM$ 得周长最小？若存在，求出最小周长；若不存在，请



说明理由。

一、选择题（每小题 3 分，满分 27 分）

1、(2011•昆明)

考点：有理数的减法。

专题：应用题。

分析：依题意，这天的温差就是最高气温与最低气温的差，列式计算。

解答：解：这天的温差就是最高气温与最低气温的差，

即 $5 - (-1) = 5 + 1 = 6^{\circ}\text{C}$ 。

故选 B。

点评：本题主要考查有理数的减法法则：减去一个数等于加上这个数的相反数。这是需要熟记的内容。

2、(2011•昆明)

考点：简单组合体的三视图。

专题：几何图形问题。

分析：找到从正面看所得到的图形即可，注意所有的看到的棱都应表现在主视图中。

解答：解：从正面看易得第一层有 2 个正方形，第二层和第三层左上都有 1 个正方形。

故选 D。

点评：本题考查了三视图的知识，主视图是从物体的正面看得到的视图。

3、(2011•昆明)

考点：科学记数法与有效数字。

分析：科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数。确定 n 的值是易错点，由于 1 048 576 有 7 位，所以可以确定 $n = 7 - 1 = 6$ 。

有效数字的计算方法是：从左边第一个不是 0 的数字起，后面所有的数字都是有效数字。

用科学记数法表示的数的有效数字只与前面的 a 有关，与 10 的多少次方无关。

解答：解：45 966 239 = $4.5966239 \times 10^7 \approx 4.6 \times 10^7$ 。

故选 A。

点评：本题考查科学记数法的表示方法，以及用科学记数法表示的数的有效数字的确定方法。

4、(2011•昆明)

考点：众数；中位数。

分析：根据众数的定义：出现次数最多的数，中位数定义：把所有的数从小到大排列，位置处于中间的数，即可得到答案。

解答：解：众数出现次数最多的数，85 出现了 2 次，次数最多，所以众数是：85，

把所有的数从小到大排列：76，82，84，85，85，91，位置处于中间的数是：84，85，因此中位数是： $(85 + 84) \div 2 = 84.5$ ，

故选：D。

点评：此题主要考查了众数与中位数的意义，关键是正确把握两种数的定义，即可解决问题。

5、(2011•昆明)

考点：根与系数的关系。

专题：推理填空题。

分析：根据根与系数的关系得出 $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ ， $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ ，代入即可求出答案。

解答：解： $2x^2 - 7x + 4 = 0$ ，

$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = \frac{7}{2}$ ， $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = 2$ 。

故选 C。

点评：本题主要考查对根与系数的关系的理解和掌握，能熟练地运用根与系数的关系进行计算是解此题的关键。

6、(2011•昆明)

考点：实数的性质；单项式乘单项式；多项式乘多项式；二次根式的加减法。

分析：根据单项式乘单项式法则、绝对值的性质、二次根式的减法法则、平方差公式进行计算排除。

解答：解：A、 $3a \cdot 2a = 6a^2$ ，故本选项错误；
 B、根据负数的绝对值是它的相反数，故本选项正确；
 C、原式= $4\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$ ，故本选项错误；
 D、根据平方差公式，得原式= $4a^2 - b^2$ ，故本选项错误。
 故选 B。

点评：此题综合考查了单项式的乘法法则、多项式的乘法公式、二次根式的加减法则以及绝对值的化简计算。

7、(2011•昆明)

考点：菱形的判定；平行四边形的性质。

分析：根据菱形的判定定理，即可求得答案。注意排除法的应用。

解答：解： $\because$ 四边形 ABCD 是平行四边形，

$\therefore$ A、当 $AB=BC$ 时，根据有一组邻边相等的平行四边形是菱形，可得 $\square ABCD$ 是菱形，故本选项正确；

B、当 $AC \perp BD$ 时，根据对角线互相垂直的平行四边形是菱形，可得 $\square ABCD$ 是菱形，故本选项正确；

C、当 BD 平分 $\angle ABC$ 时，易证得 $AB=AD$ ，根据有一组邻边相等的平行四边形是菱形，可得 $\square ABCD$ 是菱形，故本选项正确；

由排除法可得 D 选项错误。

故选 D。

点评：此题考查了菱形的判定。熟记判定定理是解此题的关键。

8、(2011•昆明)

考点：二次函数图象与系数的关系。

分析：由抛物线的开口方向判断 a 与 0 的关系，由抛物线与 y 轴的交点判断 c 与 0 的关系，然后根据对称轴及抛物线与 x 轴交点情况进行推理，进而对所得结论进行判断。

解答：解：由抛物线的开口向下知 $a < 0$ ，

与 y 轴的交点为在 y 轴的正半轴上，

$\therefore c > 0$ ，

对称轴为 y 轴，即 $-\frac{b}{2a} < -1$ ，

A、应为 $b^2 - 4ac > 0$ ，故本选项错误，

B、 $abc > 0$ ，故本选项正确，

C、即 $-\frac{b}{2a} < -1$ ，故本选项正确，

D、 $x = -1$ 时函数图象上的点在第二象限，所以 $a - b + c > 0$ ，故本选项错误，

故选 C。

点评：本题主要考查了二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 系数符号的确定交点，难度适中。

9、(2011•昆明)

考点：锐角三角函数的定义；线段垂直平分线的性质；勾股定理。

专题：计算题。

分析：设 $AD = x$ ，则 $CD = x - 3$ ，在直角 $\triangle ACD$ 中，运用勾股定理可求出 AD 、 CD 的值，即可解答出；

解答：解：设 $AD = x$ ，则 $CD = x - 3$ ，

在直角 $\triangle ACD$ 中， $(x - 3)^2 + (\sqrt{15})^2 = x^2$ ，

解得， $x = 4$ ，

$\therefore CD = 4 - 3 = 1$ ，

$\therefore \sin \angle CAD = \frac{CD}{AD} = \frac{1}{4}$ ；

故选 A。

点评：本题考查了线段垂直平分线的性质定理及勾股定理的运用，求一个角的正弦值，可将其转化到直角三角形中解答。

二、填空题（每题 3 分，满分 18 分。）

10、

考点：二次根式有意义的条件。

专题：计算题。

分析：根据二次根式的性质意义，被开方数大于等于 0，就可以求解。

解答：解：根据题意知： $x - 5 \geq 0$ ，

解得， $x \geq 5$ 。

故答案是： $x \geq 5$ 。

点评：考查了二次根式的意义和性质。概念：式子 $\sqrt{a}$ ($a \geq 0$) 叫二次根式。性质：二次根式中的被开方数必须是非负数，否则二次根式无意义。

11、(2011•昆明)

考点：三角形的外角性质。

专题：计算题。

分析：由 $\angle A = 70^\circ$ ， $\angle ACD = 105^\circ$ ，根据三角形任意一个外角等于与之不相邻的两内角的和得到 $\angle ACD = \angle B + \angle A$ ，则 $\angle B = \angle ACD - \angle A$ ，然后代值计算即可。

解答：解： $\because \angle ACD = \angle B + \angle A$ ，

而 $\angle A = 70^\circ$ ， $\angle ACD = 105^\circ$ ，

$\therefore \angle B = 105^\circ - 70^\circ = 35^\circ$ 。

故答案为 35° 。

点评：本题考查了三角形的外角定理：三角形任意一个外角等于与之不相邻的两内角的和。

12、(2011•昆明)

考点：待定系数法求反比例函数解析式。

专题：函数思想。

分析：将点 P (-2, 2) 代入反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ，求得 k 值，即利用待定系数法求反比例函数的解析式。

解答：解：根据题意，得

$$2 = \frac{k}{-2}$$

解得， $k = -4$ 。

故答案是： $y = -\frac{4}{x}$ 。

点评：本题考查了待定系数法求反比例函数的解析式。解答该题时，借用了反比例函数图象上点的坐标特征。

13、(2011•昆明)

考点：分式的混合运算。

分析：首先对括号内的式子通分相减，然后把除法转化为乘法，约分计算即可。

解答：解：原式 = $(\frac{a^2 - ab}{a - b} + \frac{2ab}{a - b}) \cdot \frac{a - b}{a + b}$

$$= \frac{a^2 - ab + 2ab}{a - b} \cdot \frac{a - b}{a + b}$$

$$= \frac{a^2 - ab + 2ab}{a + b} = \frac{a(a + b)}{a + b} = a$$

故答案是：a

点评：本题主要考查分式的混合运算，通分、因式分解和约分是解答的关键。

14、(2011•昆明)

考点：扇形面积的计算；三角形内角和定理；等腰三角形的判定与性质；相切两圆的性质。

专题：计算题。

分析：根据等圆的性质得出 $AD = BD$ ，根据 $CD \perp AB$ 求出 $\angle A$ 、 $\angle B$ 的度数，根据扇形的面积公式求出即可。

解答：解： $\because$ 两等圆 $\odot A$ 与 $\odot B$ 外切，

$$\therefore AD=BD=\frac{1}{2}AB=2,$$

$$\therefore \angle C=120^\circ$$

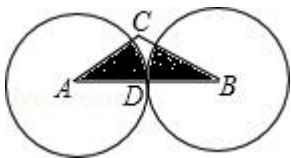
$$\therefore \angle CAB+\angle CBA=60^\circ$$

$$\text{设 } \angle CAB=x^\circ, \angle CBA=y^\circ$$

$$\text{则 } x+y=60$$

$$\therefore \text{图中两个扇形（即阴影部分）的面积之和为 } \frac{x \cdot \pi \times 2^2}{360} + \frac{y \cdot \pi \times 2^2}{360} = \frac{4(x+y) \pi}{360} = \frac{4 \times 60 \pi}{360} = \frac{2}{3} \pi,$$

$$\text{故答案为: } \frac{2}{3} \pi.$$



点评: 本题主要考查对三角形的内角和定理, 等腰三角形的性质和判定, 扇形的面积公式, 相切两圆的性质等知识点的理解和掌握, 正确利用扇形的面积公式是解此题的关键.

15、(2011•昆明)

考点: 一元一次方程的应用.

分析: 这是一道关于和差倍分问题的应用题, 设今年新能源汽车的产量应增加的百分数为 $x\%$, 解这道的关键是根据“为保持总产量与去年相等”, 而去年的总量未知, 可以设为参数 a , 就可以表示出去年普通汽车和新能源汽车的产量分别为 $90\%a$ 和 $10\%a$, 而今年的普通汽车和新能源汽车的产量分别为 $90\%a(1-10\%)$ 和 $10\%a(1+x\%)$. 就可以根据等量关系列出方程.

解答: 解: 设今年新能源汽车的产量应增加的百分数为 $x\%$, 去年的总产量为 a , 由题意, 得

$$90\%a(1-10\%)+10\%a(1+x\%)=a,$$

$$\text{解得: } x=90.$$

$$\text{故答案为: } 90\%.$$

点评: 本题考查了一元一次方程的运用. 要求学生能熟练地掌握例一元一次方程解应用题的步骤. 解一元一次方程的关键是找到等量关系.

三、简答题 (共 10 题, 满分 75.)

16、(2011•昆明)

考点: 实数的运算; 零指数幂; 负整数指数幂.

专题: 计算题.

分析: 根据二次根式、负指数幂、零指数幂的性质进行化简, 然后根据实数运算法则进行计算即可得出答案.

$$\text{解答: 解: 原式}=2\sqrt{3}+2-1-1=2\sqrt{3}.$$

点评: 本题主要考查了二次根式、负指数幂、零指数幂的性质及实数运算法则, 比较简单.

17、(2011•昆明)

考点: 解分式方程.

分析: 观察可得最简公分母是 $(x-2)$, 方程两边乘最简公分母, 可以把分式方程转化为整式方程求解.

解答: 解: 方程的两边同乘 $(x-2)$, 得

$$3-1=x-2,$$

$$\text{解得 } x=4.$$

$$\text{检验: 把 } x=4 \text{ 代入 } (x-2)=2 \neq 0.$$

$$\therefore \text{原方程的解为: } x=4.$$

点评: 本题考查了分式方程的解法: (1) 解分式方程的基本思想是“转化思想”, 把分式方程转化为整式方程求解.

(2) 解分式方程一定要注意要验根.

18、(2011•昆明)

考点: 平行四边形的性质; 全等三角形的判定与性质.

专题: 证明题.

分析: 根据平行四边形的性质得出 $AB=CD$, $\angle B=\angle D$, 根据 SAS 证出 $\triangle ABE \cong \triangle CDF$ 即可推出答案.

解答：证明：∵ 四边形 ABCD 是平行四边形，
 $\therefore AB=CD, \angle B=\angle D,$
 $\therefore BE=DF,$
 $\therefore \triangle ABE \cong \triangle CDF,$
 $\therefore AE=CF.$

点评：本题主要考查对平行四边形的性质，全等三角形的性质和判定等知识点的理解和掌握，能根据性质证出 $\triangle ABE \cong \triangle CDF$ 是证此题的关键.

19、(2011•昆明)

考点：频数（率）分布直方图；用样本估计总体。

分析：(1) 由图知：39.5 ~ 59.5 的学生共有 4 人，根据频率 = $\frac{\text{频数}}{\text{总数}}$ 可得到答案；

(2) 首先求出 69.5 ~ 79.5 的频数，再画图.

(3) 80 分及 80 分以上的人数为：18+8=26，再用 $\frac{\text{频数}}{\text{总数}} \times 100\% = \text{百分比}$ 可得答案.

(4) 利用样本估计总体即可解决问题.

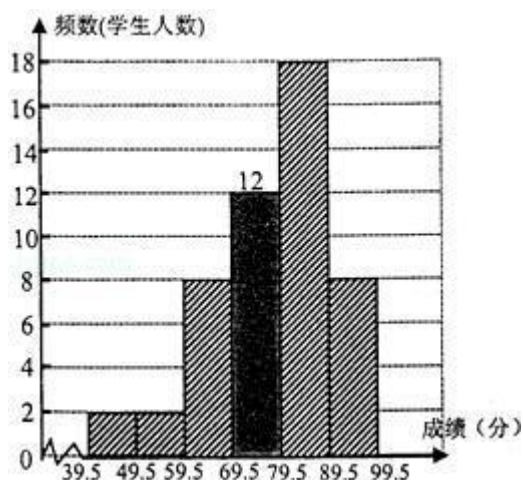
解答：解：(1) $4 \div 0.08 = 50,$

(2) 69.5 ~ 79.5 的频数为：50 - 2 - 2 - 8 - 18 - 8 = 12，如图：

(3) $\frac{18+8}{50} \times 100\% = 52\%,$

(4) $450 \times 52\% = 234$ (人)，

答：优秀人数大约有 234 人.



点评：此题主要考查了看频数分布直方图，用样本估计总体，中考中经常出现，读频数分布直方图的能力和利用统计图获取信息时，必须认真观察、分析、研究统计图，才能作出正确的判断和解决问题.

20、(2011•昆明)

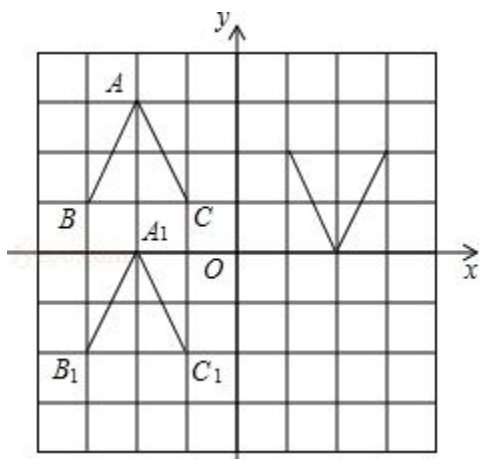
考点：作图-旋转变换；作图-平移变换。

专题：作图题。

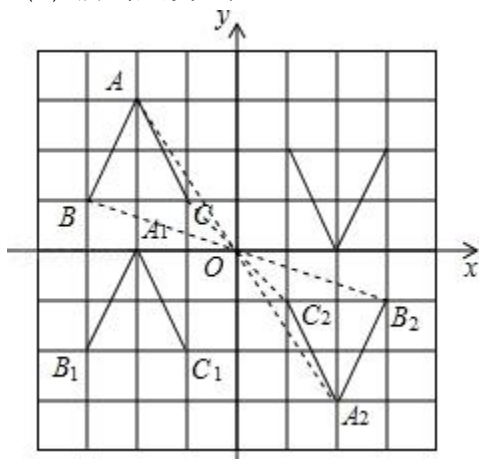
分析：(1) 将三角形的各点分别向下平移 3 个单位，然后顺次连接即可得出平移后的 $\triangle A_1B_1C_1$ ；

(2) 根据题意所述的旋转角度、旋转中心及旋转方向依次找到各点旋转后的对应点，然后顺次连接即可得出旋转后的 $\triangle A_2B_2C_2$ ，结合直角坐标系可写出 A_2 点的坐标.

解答：解：(1) 所画图形如下：



(2) 所画图形如下:



$\therefore A_2$ 点的坐标为 $(2, -3)$.

点评: 本题考查了平移作图及旋转作图的知识, 难度一般, 解答此类题目的关键是掌握旋转及平移的特点, 然后根据题意找到各点的对应点, 然后顺次连接即可.

21、(2011•昆明)

考点: 解直角三角形的应用-方向角问题.

专题: 几何综合题.

分析: 过点 C 作 $CD \perp AB$ 于 D, 则由已知求出 CD 和 BD, 也能求出 AD, 从而求出这段地铁 AB 的长度.

解答: 解: 过点 C 作 $CD \perp AB$ 于 D, 由题意知:

$\angle CAB = 45^\circ$, $\angle CBA = 30^\circ$,

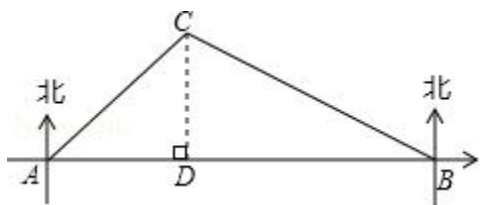
$$\therefore CD = \frac{1}{2}BC = 200,$$

$$BD = CB \cdot \cos(90^\circ - 60^\circ) = 400 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 200\sqrt{3},$$

$$AD = CD = 200,$$

$$\therefore AB = AD + BD = 200 + 200\sqrt{3} \approx 546 \text{ (m)},$$

答: 这段地铁 AB 的长度为 546m.



点评: 本题是将实际问题转化为直角三角形中的数学问题, 可通过作辅助线构造直角三角形, 再把条件和问题转化到直角三角形中, 有公共直角边的可利用这条边进行求解.

22、(2011•昆明)

考点: 游戏公平性; 列表法与树状图法.

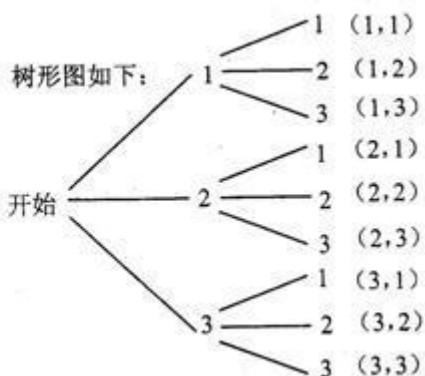
分析: (1) 根据题意直接列出树形图或列表即可;

(2) 游戏是否公平，关键要看是否游戏双方各有 50% 赢的机会，本题中即两纸牌上的数字之和为偶数或奇数时的概率是否相等，求出概率比较，即可得出结论。

解答：解：(1)

列表如下：

	1	2	3
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)



(2) 不公平。

理由：因为两纸牌上的数字之和有以下几种情况：

$1+1=2$ ； $2+1=3$ ； $3+1=4$ ； $1+2=3$ ； $2+2=4$ ； $3+2=5$ ； $1+3=4$ ； $2+3=5$ ； $3+3=6$ 共 9 种情况，其中 5 个偶数，4 个奇数。

即小坤获胜的概率为 $\frac{5}{9}$ ，而小明的概率为 $\frac{4}{9}$ 。

$$\therefore \frac{5}{9} > \frac{4}{9},$$

$\therefore$ 此游戏不公平。

点评：本题考查的是游戏公平性的判断。判断游戏公平性就要计算每个事件的概率，概率相等就公平，否则就不公平。

23、(2011•昆明)

考点：一次函数的应用。

专题：函数思想。

分析：(1) 由已知用 x 表示出各种情况的费用，列出函数关系式，化简即得。根据已知列出不等式组求解。

(2) 根据 (1) 得出的函数关系，由此次调运的总费用不超过 16000 元，计算讨论得出答案。

解答：解：(1) 从 A 市运往 C 县的农用车为 x 辆，此次调运总费为 y 元，根据题意得：

$$y = 300x + 200(42 - x) + 150(50 - x) + 250(x - 2),$$

$$\text{即 } y = 200x + 15400,$$

所以 y 与 x 的函数关系式为： $y = 200x + 15400$ 。

$$\text{又 } \because \begin{cases} x \geq 0 \\ 42 - x \geq 0 \\ 50 - x \geq 0 \\ x - 2 \geq 0 \end{cases}$$

解得： $2 \leq x \leq 42$ ，且 x 为整数，

所以自变量 x 的取值范围为： $2 \leq x \leq 42$ ，且 x 为整数。

(2) $\because$ 此次调运的总费用不超过 16000 元，

$$\therefore 200x + 15400 \leq 16000$$

解得： $x \leq 3$ ，

$\therefore x$ 可以取： 2 或 3，

方案一：从 A 市运往 C 县的农用车为 2 辆，从 B 市运往 C 县的农用车为 40 辆，从 A 市运往 D 县的农用车为 48 辆，从 B 市运往 D 县的农用车为 0 辆，

方案二：从 A 市运往 C 县的农用车为 3 辆，从 B 市运往 C 县的农用车为 39 辆，从 A 市运往 D 县的农用车为 47 辆，从 B 市运往 D 县的农用车为 1 辆，

$\because y=200x+154000$ 是一次函数, 且 $k=200>0$, y 随 x 的增大而增大,

$\therefore$ 当 $x=2$ 时, y 最小, 即方案一费用最小,

此时, $y=200 \times 2 + 15400 = 15800$,

所以最小费用为: 15800 元.

点评: 此题考查的知识点是一次函数的应用, 关键是使学生真切地感受到“数学来源于生活”, 体验到数学的“有用性”. 这样设计体现了《新课程标准》的“问题情景—建立模型—解释、应用和拓展”的数学学习模式.

24、(2011·昆明)

考点: 切线的判定与性质; 圆周角定理; 相似三角形的判定与性质.

专题: 几何综合题.

分析: (1) 连接 OE , 根据角平分线的性质和等边对等角可得出 $OE \parallel AC$, 则 $\angle OEF = \angle ACF$, 由 $AC \perp EF$, 则 $\angle OEF = \angle ACF = 90^\circ$, 从而得出 $OE \perp CF$, 即 CF 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 由 $OE \parallel AC$, 则 $\triangle OFE \sim \triangle AFC$, 根据相似三角形的面积之比等于相似比的平方, 从而得出 $\frac{S_{\triangle OFE}}{S_{\text{四边形}AOEC}}$ 的值.

解答: (1) 证明: 连接 OE ,

$\because AE$ 平分 $\angle FAC$,

$\therefore \angle CAE = \angle OAE$,

又 $\because OA = OE$, $\angle OEA = \angle OAE$, $\angle CAE = \angle OEA$,

$\therefore OE \parallel AC$,

$\therefore \angle OEF = \angle ACF$,

又 $\because AC \perp EF$,

$\therefore \angle OEF = \angle ACF = 90^\circ$,

$\therefore OE \perp CF$,

又 $\because$ 点 E 在 $\odot O$ 上,

$\therefore CF$ 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 解: $\because \angle OEF = 90^\circ$, $\angle F = 30^\circ$,

$\therefore OF = 2OE$

又 $OA = OE$,

$\therefore AF = 3OE$,

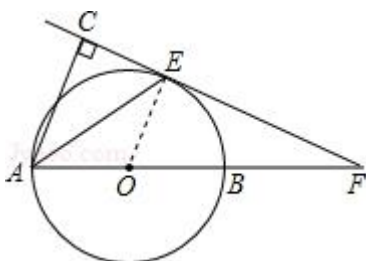
又 $\because OE \parallel AC$,

$\therefore \triangle OFE \sim \triangle AFC$,

$$\therefore \frac{OE}{AC} = \frac{OF}{AF} = \frac{2}{3}$$

$$\therefore \frac{S_{\triangle OFE}}{S_{\triangle AFC}} = \frac{4}{9}$$

$$\therefore \frac{S_{\triangle OFE}}{S_{\text{四边形}AOEC}} = \frac{4}{5}$$



点评: 本题考查了切线的判定和性质、相似三角形的判定与性质以及圆周角定理, 是基础知识要熟练掌握.

25、(2011·昆明)

考点：相似三角形的判定与性质；二次函数的最值；勾股定理。

专题：动点型。

分析：(1) 由在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $AB=10\text{cm}$ ， $AC:BC=4:3$ ，设 $AC=4x$ ， $BC=3x$ ，由勾股定理即可求得 AC 、 BC 的长；

(2) 分别从当点 Q 在边 BC 上运动时，过点 Q 作 $QH\perp AB$ 于 H 与当点 Q 在边 CA 上运动时，过点 Q 作 $QH'\perp AB$ 于 H' 去分析，首先过点 Q 作 AB 的垂线，利用相似三角形的性质即可求得 $\triangle PBQ$ 的底与高，则可求得 y 与 x 的函数关系式；

(3) 由 $PQ\perp AB$ ，可得 $\triangle APQ\sim\triangle ACB$ ，由相似三角形的对应边成比例，求得 $\triangle PBQ$ 各边的长，根据相似三角形的判定，即可得以点 B 、 P 、 Q 为定点的三角形与 $\triangle ABC$ 不相似；

(4) 由 $x=5$ 秒，求得 AQ 与 AP 的长，可得 PQ 是 $\triangle ABC$ 的中位线，即可得 PQ 是 AC 的垂直平分线，可得当 M 与 P 重合时 $\triangle BCM$ 得周长最小，则可求得最小周长的值。

解答：解：(1) 设 $AC=4x$ ， $BC=3x$ ，

在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $AC^2+BC^2=AB^2$ ，

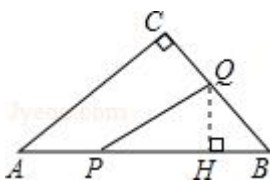
即： $(4x)^2+(3x)^2=10^2$ ，

解得： $x=2$ ，

$\therefore AC=8\text{cm}$ ， $BC=6\text{cm}$ ；

(2) ①当点 Q 在边 BC 上运动时，过点 Q 作 $QH\perp AB$ 于 H ，

$\therefore AP=x$ ，



$\therefore BP=10-x$ ， $BQ=2x$ ，

$\therefore \triangle QHB\sim\triangle ACB$ ，

$$\therefore \frac{QH}{AC} = \frac{QB}{AB}$$

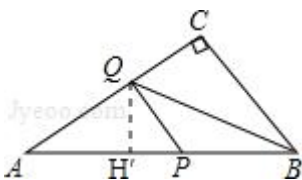
$$\therefore QH = \frac{8}{5}x$$

$$y = \frac{1}{2}BP \cdot QH = \frac{1}{2}(10-x) \cdot \frac{8}{5}x = -\frac{4}{5}x^2 + 8x \quad (0 < x \leq 3)$$

②当点 Q 在边 CA 上运动时，过点 Q 作 $QH'\perp AB$ 于 H' ，

$\therefore AP=x$ ，

$\therefore BP=10-x$ ， $AQ=14-2x$ ，



$\therefore \triangle AQH'\sim\triangle ABC$ ，

$$\therefore \frac{AQ}{AB} = \frac{QH'}{BC}$$

$$\text{即：} \frac{14-2x}{10} = \frac{QH'}{6}$$

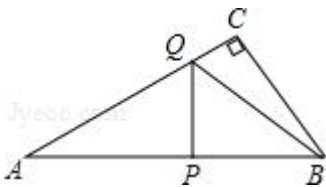
$$\text{解得：} QH' = \frac{3}{5}(14-2x)$$

$$\therefore y = \frac{1}{2}BP \cdot QH' = \frac{1}{2}(10-x) \cdot \frac{3}{5}(14-2x) = -\frac{3}{5}x^2 - \frac{51}{5}x + 42 \quad (3 < x < 7)$$

$$\therefore y \text{ 与 } x \text{ 的函数关系式为: } y = \begin{cases} -\frac{4}{5}x^2 + 8x & (0 < x \leq 3) \\ \frac{3}{5}x^2 - \frac{51}{5}x + 42 & (3 < x < 7) \end{cases};$$

$$(3) \because AP=x, AQ=14-2x,$$

$$\therefore PQ \perp AB,$$



$$\therefore \triangle APQ \sim \triangle ACB,$$

$$\therefore \frac{AP}{AC} = \frac{AQ}{AB} = \frac{PQ}{BC},$$

$$\text{即: } \frac{x}{8} = \frac{14-2x}{10} = \frac{PQ}{6},$$

$$\text{解得: } x = \frac{56}{13}, PQ = \frac{42}{13},$$

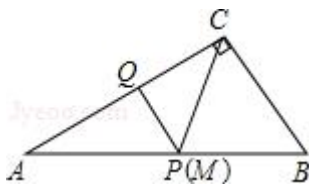
$$\therefore PB = 10 - x = \frac{74}{13},$$

$$\therefore \frac{PQ}{PB} = \frac{\frac{42}{13}}{\frac{74}{13}} = \frac{21}{37} \neq \frac{BC}{AC},$$

$$\therefore \frac{PQ}{PB} = \frac{\frac{42}{13}}{\frac{74}{13}} = \frac{21}{37} \neq \frac{BC}{AC},$$

$\therefore$ 当点 Q 在 CA 上运动, 使 $PQ \perp AB$ 时, 以点 B、P、Q 为定点的三角形与 $\triangle ABC$ 不相似;

(4) 存在.



$$\text{理由: } \because AQ=14-2x=14-10=4, AP=x=5,$$

$$\therefore AC=8, AB=10,$$

$$\therefore PQ \text{ 是 } \triangle ABC \text{ 的中位线},$$

$$\therefore PQ \parallel BC,$$

$$\therefore PQ \perp AC,$$

$$\therefore PQ \text{ 是 } AC \text{ 的垂直平分线},$$

$$\therefore PC=AP=5,$$

$$\therefore \text{当点 M 与 P 重合时, } \triangle BCM \text{ 的周长最小},$$

$$\therefore \triangle BCM \text{ 的周长为: } MB+BC+MC=PB+BC+PC=5+6+5=16.$$

$$\therefore \triangle BCM \text{ 的周长最小值为 } 16.$$

点评: 本题考查了相似三角形的判定与性质, 勾股定理, 以及最短距离问题. 此题综合性很强, 难度较大, 解题的关键是方程思想与数形结合思想的应用.